

# 静电场处理对贮藏番茄品质及生理变化的影响

王 愈<sup>1</sup>, 王宝刚<sup>2</sup>, 李里特<sup>3</sup>

(1. 山西农业大学食品科学与工程学院, 太谷 030801; 2. 北京市农林科学研究院林果研究所, 北京 100093;  
3. 中国农业大学食品科学与营养工程学院, 北京 100083)

**摘 要:** 为探讨静电场对番茄贮藏品质的影响, 以“朝研 219”绿熟番茄为试材, 从控制软化和转红出发, 筛选了适宜的静电场处理条件为: 场强-200 kV/m, 频度 2 h/d。研究静电场处理对贮藏番茄品质和生理变化的影响, 结果表明: 静电场处理能显著延缓番茄果实硬度的下降, 抑制由绿转红的过程; 可以延缓果实可溶性糖含量的下降和可滴定酸含量的上升; 经负高压静电场处理的番茄, 呼吸跃变推迟 6 d 出现, 乙烯峰的出现也延迟了 3 d, 相对电导率与丙二醛含量较对照明显降低, 说明静电场处理可调控果实细胞膜透性的变化。

**关键词:** 贮藏, 品质控制, 生理, 番茄, 静电场

doi: 10.3969/j.issn.1002-6819.2009.07.052

中图分类号: S663.9, Q945.6<sup>+</sup>6

文献标识码: A

文章编号: 1002-6819(2009)-7-0288-06

王 愈, 王宝刚, 李里特. 静电场处理对贮藏番茄品质及生理变化的影响[J]. 农业工程学报, 2009, 25(7): 288—293.  
Wang Yu, Wang Baogang, Li Lite. Effect of electrostatic field treatment on the quality and physiology of tomato fruit during storage[J]. Transactions of the CSAE, 2009, 25(7): 288—293. (in Chinese with English abstract)

## 0 引 言

电场与植物之间关系的研究从很早就开始了。例如, 当植物植株受到电刺激时, 随植物种类的不同, 植物将产生确定的运动, 称为倾电性。此外, 当受到电刺激时, 植株会向一定方向弯曲, 称为屈电性。当然人们最为关注的还是电场对植物生长的影响, 1963 年 Murr 发现模拟电场对鸡足草生长的影响后<sup>[1]</sup>, 40 多年来, 全世界众多科学家致力于研究植物的电磁生物效应, 相继发现经静电场处理的植物种子<sup>[2]</sup>、细胞<sup>[3]</sup>、幼苗<sup>[4]</sup>、根系<sup>[5]</sup>的生长特性因电场的作用发生改变。不仅如此, 静电场处理采后果蔬提高其贮藏品质的试验也有报道<sup>[6-8]</sup>, 但目前对静电场的作用规律研究仍很薄弱, 对果蔬静电场处理因素的研究不够全面, 为此本文以典型呼吸跃变型果实番茄为试材, 系统全面地探讨了不同静电场处理对番茄贮藏效果的影响, 以硬度和转红指数为品质评价指标, 筛选了适宜的静电场处理条件。并以适宜静电场作用番茄果实, 观测其对采后果实品质及其生理指标变化的影响, 为静电场应用于果蔬保鲜提供理论依据。

## 1 材料与方法

### 1.1 试验装置

如图 1 所示, 所用的试验装置主要由试验冷库、高压静电保鲜试验台、高压直流电源及控制器等部分组成。静电场处理果蔬保鲜装置的主体部分为静电保鲜试验

台。试验台采用钢化玻璃制作主体支撑框架, 内侧自下而上根据试验需要粘合若干支撑点, 用于放置不锈钢极板。试验过程中, 试验台整体置于试验冷库内, 冷库内部温度、湿度可跟据试验要求来调节。装置的电场发生部分包括高压发生器 (DW-N303-1AC 高压直流电源, 天津市东文高压电源厂) 和控制器、放电接地体、高压电线及绝缘套筒等部件。

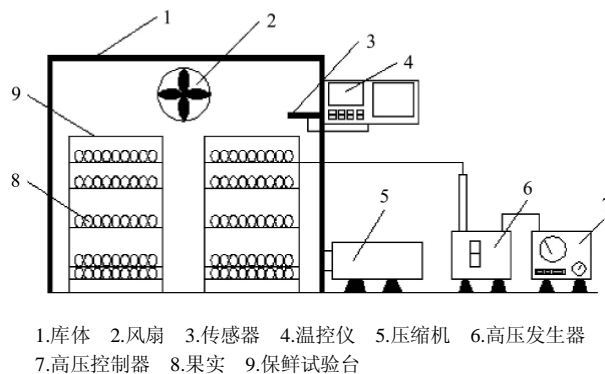


图 1 电场处理果实的设备示意  
Fig.1 Facilities of electrostatic field for treating fruits

### 1.2 试材与试验设置

第 1 批为静电场处理条件的筛选试验。供试番茄于 2007 年 6 月 2 日采摘自北京市海淀区西北旺镇土井村塑料大棚, 品种为“朝研 219”, 花期 45 d, 选择成熟度一致、无机械伤、无病虫害、大小一致的绿熟顶白期果实, 然后按试验要求置于静电保鲜试验台进行不同静电场处理方式贮藏, 具体分为 2 类 6 种: 一类将番茄搁置于通电负极板上, 与接地正极板间距分别为 10, 15, 30 cm, 从而在通入 30 kV 高压时, 可产生-300, -200, -100 kV/m 的负高压静电场; 另一类将番茄搁置于通电正极板上,

收稿日期: 2009-05-11 修订日期: 2009-06-22

基金项目: 山西农业大学科研启动基金资助

作者简介: 王 愈 (1968—), 男, 山西太谷人, 副教授, 博士, 现主要从事农产品贮藏与加工的研究。太谷 山西农业大学食品科学与工程学院, 030801。Email: sxtgwy@126.com 或 sxbrrwwy@163.com

与接地负极板间距分别为 10, 20, 30 cm, 从而在通入 30 kV 高压时, 可产生 100, 200, 300 kV/m 的正高压静电场; 均选用间歇处理方式, 2 h/d。对照果实搁置于不通电极板, 不用任何静电场处理。所有试验番茄都放在温度为 13℃, 相对湿度为 85%~90% 的试验冷库。试验当日测定初始硬度值后, 每隔 10 d 进行不同处理样品的颜色观测和硬度测定。不同处理试验及所有样品指标测定均重复 3 次。

第 2 批为适宜处理条件下番茄贮藏品质和生理变化的对比试验。供试番茄于 2007 年 9 月 2 日依然选择如上要求的果实, 采后置于静电保鲜试验台进行 -200 kV/m 的静电场处理贮藏, 2 h/d, 对照果实不用静电场处理。全部番茄都放在温度为 13℃, 相对湿度为 85%~90% 的试验冷库。试验当日测定样品的可溶性糖、可滴定酸、果实细胞相对电导率、丙二醛含量, 此后每隔 5 d 进行测试; 呼吸强度和乙烯释放量的测试每隔 3 d。所有样品指标测定均重复 3 次。

### 1.3 测试方法

#### 1.3.1 硬度的测定

采用 GY-1 型圆盘式硬度计测定去表皮果皮硬度, 探头直径 1 cm, 5 个番茄为 1 组, 单果重复 3 次, 取 3 次平均值。单位为 N/cm<sup>2</sup>。

#### 1.3.2 果实色泽变化情况观察

果实颜色评价参照 Kobiler 等方法<sup>[9]</sup>, 色泽分为: 0 级: 果面全绿; 1 级: 果顶开始转红, 果面 <25% 转红; 2 级: 果面 25%~50% 转红; 3 级: 果面 50%~75% 转红; 4 级: 全部转红。每个处理用果 30 个, 重复 3 次。

$$\text{转红指数}(\%) = \frac{\sum \text{色泽级别} \times \text{该级别果数}}{\text{最高颜色级别} \times \text{检查总果数}} \times 100$$

#### 1.3.3 可溶性糖含量

采用蒽酮乙酸乙酯比色法, 以蔗糖做标准曲线, 对照标准曲线查得样品中的糖含量, 然后计算样品中可溶性糖质量百分数。

#### 1.3.4 可滴定酸含量的测定

采用酸碱中和法测定。

#### 1.3.5 呼吸强度和乙烯释放量的测定

参照 Jiang 等的方法并稍作修改<sup>[10]</sup>。称取番茄果实约 500 g 左右, 置于经空气平衡的 2 L 玻璃真空干燥器中, 密闭 30 min (乙烯测定需密闭 1 h), 顶空取 1 mL 气体进行气相色谱测定。根据 CO<sub>2</sub> 和乙烯标准曲线计算果实释放出的 CO<sub>2</sub> 和乙烯含量, 呼吸强度以每 kg 果实单位时间内释放出的 CO<sub>2</sub> 量进行计算 (mL·kg<sup>-1</sup>·h<sup>-1</sup>), 乙烯以每 kg 果实单位时间释放量进行计算 (μL·kg<sup>-1</sup>·h<sup>-1</sup>)。

GC7890F 气相色谱仪 (上海天美) 配置 FID 检测器和不锈钢填充柱 (porapak80-100), 柱长 2 m, 内径 2 mm, 载气 N<sub>2</sub>。进样温度 120℃, 柱温 60℃, 检测温度 360℃ (乙烯测定检测温度为 150℃)。

#### 1.3.6 相对电导率的测定

剥去外果皮, 取果实赤道部位果皮组织, 切成厚薄均匀大小一致的组织圆片, 精确称取 2.0 g, 放入盛有 30 mL 双蒸水的烧杯中, 在真空干燥器中抽气, 浸泡 1 h,

弃去浸泡液, 用滤纸吸干附着的水分, 放入装有 30 mL 双蒸水的大试管中, 振荡 30 min, 用电导仪测定提取液电导度 (L<sub>1</sub>), 再将试管煮沸 15 min, 冷却后再次测定提取液电导度 (L<sub>0</sub>)。每处理取果 5 个, 重复 3 次, 计算公式如下:

$$Le(\%) = \frac{L_1}{L_0} \times 100$$

式中 L<sub>e</sub>——细胞膜相对电导率, %; L<sub>1</sub>——煮沸前的电导值, μS/cm; L<sub>0</sub>——煮沸后的电导值, μS/cm。

#### 1.3.7 丙二醛 (MDA) 含量的测定

参照林植芳等人的方法<sup>[11]</sup>。取番茄赤道区域的果皮, 然后研磨成匀浆。精确称取番茄匀浆 2.0 g, 置于带刻度的试管中, 平行取样 3 组。用蒸馏水冲洗试管内壁, 使内壁上不留样品残渣, 称取 5 mL 的 0.5% 的硫代巴比妥酸溶液, 摇匀。在沸水浴中加热, 10 min 后 (自试管内溶液出现小气泡开始计时), 立即将试管取出并放入冷水浴中, 冷却至室温, 读取混合液体积, 然后过滤到干燥试管中。以 0.5% 硫代巴比妥酸为空白测定其 532 nm 和 600 nm 处的吸光度 OD<sub>532</sub>、OD<sub>600</sub>, 并计算 MDA 含量。

$$MDA (\text{mmol/g}) = \frac{(OD_{532} - OD_{600}) \times \text{样品体积}}{\text{样品质量} \times 155}$$

### 1.4 数据处理

Excel2003 统计分析所有数据, 计算标准偏差并制图。应用 SPSS11.5 软件对数据进行方差分析, 利用邓肯氏多重比较对差异显著性进行分析 (P<0.05 表示差异显著)。

## 2 结果与分析

### 2.1 静电场处理条件的筛选

#### 2.1.1 静电场处理对贮藏期间番茄果实硬度变化的影响

如图 2 所示, 番茄在贮藏期间, 果实硬度不断下降。而负高压下 (图 2a) 不同场强处理显著延缓了贮藏期间番茄果实硬度的下降。如贮藏 10 d 时, -100、-200 和 -300 kV/m 处理番茄果实硬度分别高出对照果实 13.4%、53.8% 及 17.1%。3 种场强相比, -200 kV/m 处理维持果实硬度作用最显著, 而 -300 kV/m 处理效果次之。

如图 2b 所示, 200 kV/m 的正高压静电场处理却没有显著延缓贮藏期间番茄果实硬度的下降, 即使提高或降低场强也没能够延缓果实硬度的降低, 可见 3 种场强的正高压静电场处理对番茄果实硬度的影响不明显, 均未达显著水平。

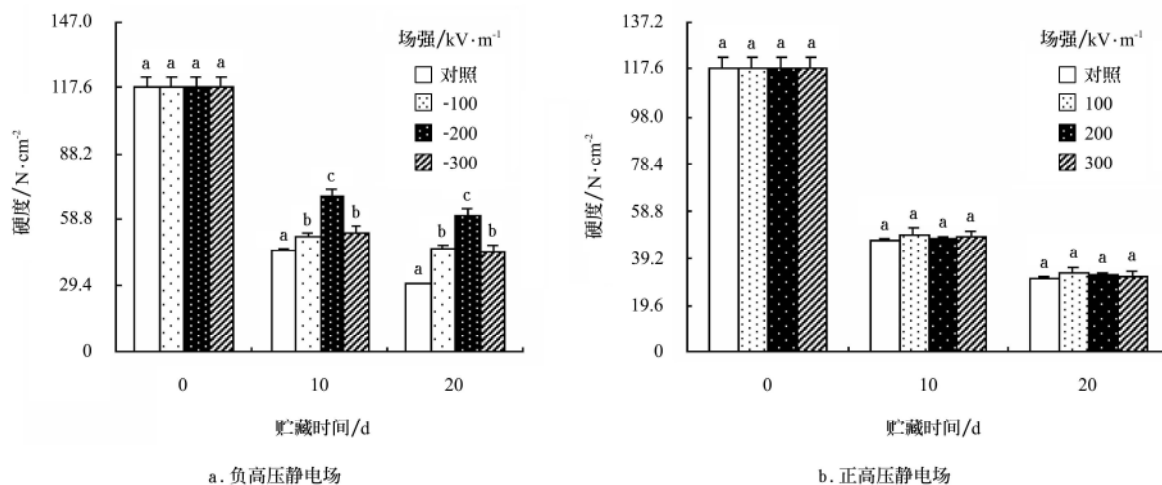
#### 2.1.2 静电场处理对贮藏期间番茄果实色泽变化的影响

番茄在贮藏过程中颜色逐渐由绿转红。如图 3a 所示, 负高压下不同场强静电场处理番茄果实转红指数均低于对照, -200 和 -300 kV/m 处理还显著低于对照果实。番茄贮藏第 20 天时, 对照果实转红指数为 85.2%, 而 -100、-200 和 -300 kV/m 处理果实分别为 80.3%、60.5% 和 61.3%; -200 kV/m 静电场处理果实的转红指数显著低于 -100 kV/m 处理的果实, 加大场强, 并没有使转红指数继续下降。如贮藏第 20、30 天时, -300 kV/m 处理的番茄转红指数还稍高于 -200 kV/m 处理的果实, 但差异不显著。

图 3b 所示, 番茄由绿转红的过程中, 正高压下不同

场强静电场处理果实的转红指数, 与对照相比, 没有类似负高压静电场处理番茄果实转红指数显著低于对照的变化规律, 而且各个处理之间相比, 差异也不显著。总体来说, 正高压静电场处理对番茄色泽的转化效果不明显。

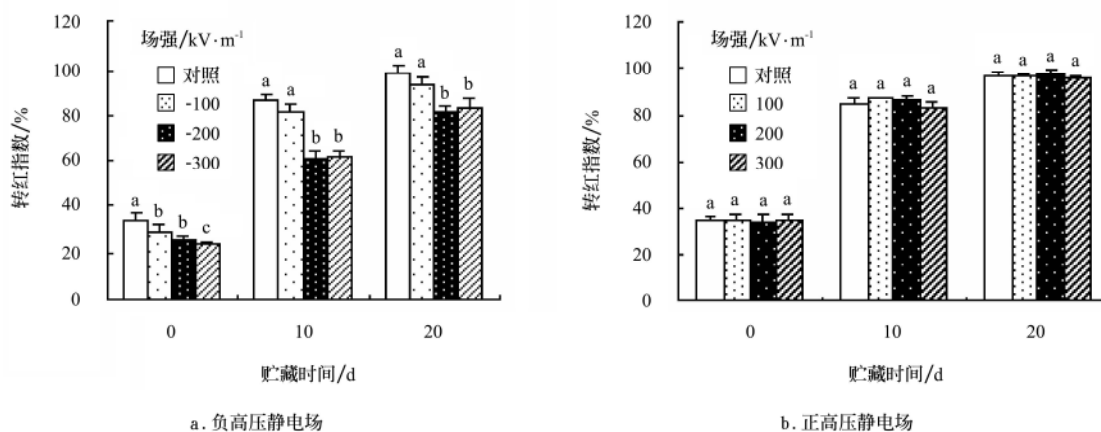
由上述试验结果不难看出, 以番茄硬度和转红指数为品质评价指标,  $-200 \text{ kV/m}$ ,  $2 \text{ h/d}$  静电场处理是延缓番茄后熟的最佳处理条件。为此后续进行适宜静电场处理对番茄贮藏品质和采后生理影响的试验, 选用该处理方式来进行。



注: 图中竖线代表标准偏差 ( $n=3$ ); 同一天相同字母表示差异不显著 ( $P<0.05$ )

图 2 不同高压静电场处理番茄果实硬度的变化

Fig.2 Changes of firmness of tomato fruit treated with high voltage electrostatic field



注: 图中竖线代表标准偏差 ( $n=3$ ); 同一天相同字母表示差异不显著 ( $P<0.05$ )

图 3 不同高压静电场处理番茄的颜色变化

Fig.3 Changes of color of tomato fruit treated with high electrostatic field. Bar indicated

## 2.2 适宜静电场处理对番茄果实品质变化及其生理特性的影响

### 2.2.1 静电场处理对番茄果实可溶性糖及可滴定酸含量变化的影响

可溶性糖和可滴定酸含量与果实风味密切相关。静电场处理番茄和对照果实采后可溶性糖含量变化如图 4a 所示。贮藏初期对照番茄果实可溶性糖含量为  $3.00\%$ , 在采后第 5 天达最大值  $3.82\%$ , 然后迅速下降, 而处理番茄可溶性糖积累变慢, 至第 10 天才达最大值  $4.11\%$ , 随后开始降低, 采后 20 d 下降为  $2.11\%$ 。

如图 4b 所示, 对照番茄果实可滴定酸含量在采收后不断增加, 在采后第 15 天达到最大值为  $0.53\%$ , 而后下降, 到采后第 20 天降为  $0.37\%$ ; 而静电场处理番茄果

实可滴定酸含量在采后贮藏过程中持续积累, 采后前 15 d 增加比较缓慢, 15 d 后大幅增加, 到第 20 天上升为  $0.55\%$ 。

### 2.2.2 静电场处理对番茄果实呼吸强度及乙烯释放量变化的影响

如图 5a 所示, 番茄是典型的呼吸跃变型果实, 在贮藏过程中, 呼吸强度先上升后下降。对照果实贮藏后第 9 天达到了呼吸高峰, 而静电场处理番茄, 贮藏前 12 d 呼吸强度一直低于对照, 15 d 时达到高峰, 静电场处理延缓了呼吸跃变的出现, 但未能降低呼吸高峰值, 贮藏后期, 呼吸强度还高于对照, 这是静电场处理番茄依然保持较好新鲜活力的表现, 处理延长了贮藏期。

如图 5b 所示, 静电场处理的果实乙烯释放高峰较对

照延缓了 3 d 出现, 且降低了释放峰值, 其高峰时的释放量仅是对照的 90.2%。除高峰时, 贮藏期间静电场处理的果实乙烯释放量均显著低于对照 ( $P<0.05$ )。

### 2.2.3 静电场处理对番茄果实细胞膜渗透率及丙二醛含量变化的影响

相对电导率作为衡量细胞膜透性的主要指标, 也是反映果实成熟软化的重要指标之一。由图 6a 可见, 番茄在贮藏过程中, 细胞膜透性不断增加, 对照以 5~10 d 增

加最快, 静电场处理以 10~15 d 增加最快, 此后趋于平缓, 整个贮藏期间, 静电场处理的番茄果实相对电导率值始终显著低于对照。可见, 静电场处理可以较好地抑制果实细胞膜透性的变化。

从图 6b 可以看出, 番茄采后贮藏过程中, 丙二醛含量不断上升, 达到一定值后又迅速下降。静电场处理的番茄, 除达到峰值的 15 d 时高于对照外, 其他时间处理果实丙二醛含量均显著低于对照。

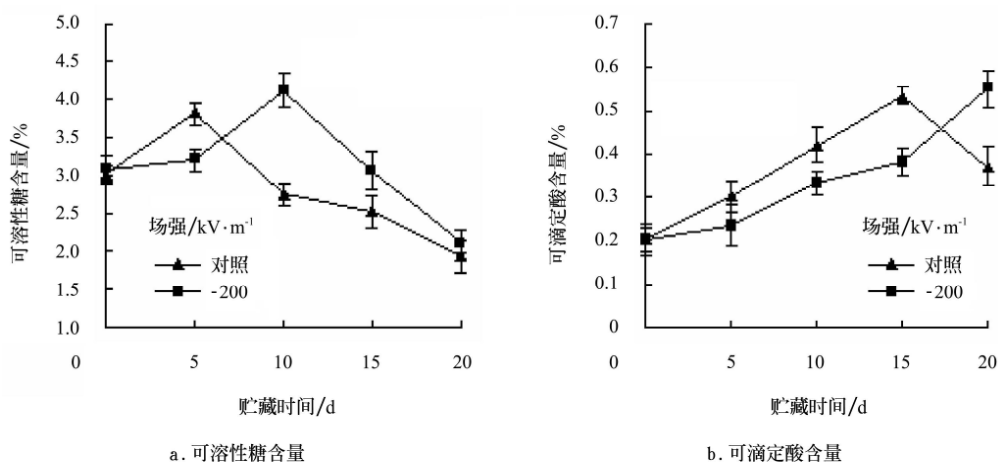


图 4 静电场处理对番茄可溶性糖及可滴定酸含量变化的影响

Fig.4 Effects of electrostatic field treatment on soluble sugar content and titratable acidity of tomato fruit

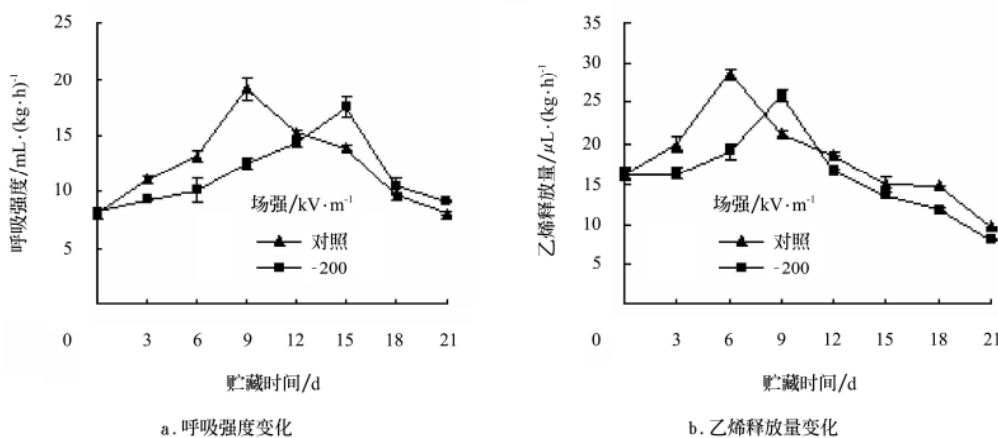


图 5 静电场对番茄呼吸强度及乙烯释放量变化的影响

Fig.5 Effects of electrostatic field treatment on respiration rate and ethylene production of tomato fruit

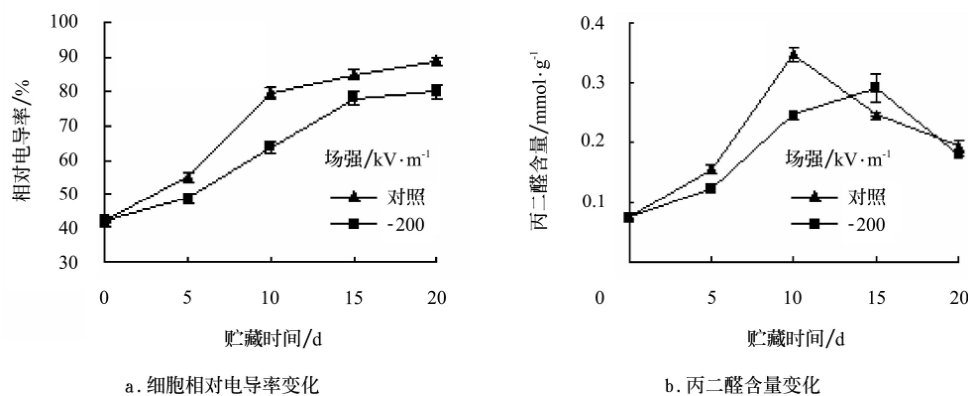


图 6 静电场处理对番茄果实细胞相对电导率及丙二醛含量变化的影响

Fig.6 Effects of electrostatic field treatment on relative electrical conductivity and malondialdehyde content of tomato fruit

组织相对电导率的大小在一定程度上反映了果实细胞膜的完整程度。细胞膜的降解是组织衰老的主要特征之一, 由于细胞内膜系统遭破坏, 导致组织结构和细胞区域化的丧失, 最后会使细胞内部平衡失调和功能丧失<sup>[12-13]</sup>。-200 kV/m 静电场处理的番茄在 13℃ 下贮藏果实的相对电导率上升趋势受到显著抑制, 并能保持较低水平, 其值在贮藏 10 d 时, 仅是对照果的 80%, 20 d 时为对照的 90% 左右。说明处理组果实细胞膜相比于对照受到了一定的保护。

MDA 是脂质过氧化的主要产物之一, 其含量可以反映膜脂质过氧化的程度, 人们常以 MDA 含量作为衡量组织衰老的一个指标<sup>[13]</sup>。-200 kV/m 静电场处理的番茄 MDA 含量比对照显著降低, 贮藏 5、10、20 d 时, 其值仅是对照的 79.3%、70.7% 和 92.3%。说明静电场作用影响了果实的膜脂过氧化, 降低了膜透性, 使膜脂过氧化产物丙二醛含量下降, 促进了膜功能的恢复和完善。高压静电场处理可能是通过改变细胞膜表面电荷的性质和数量而使膜上极性的磷脂分子构想或排列方式发生变化, 因此改变了膜的相态等性质, 最终有利于果实膜结构和生理功能的迅速恢复, 最后的效应便是静电场促进膜结构和功能的恢复完善<sup>[13-14]</sup>。

### 3 结论与讨论

1) 场强-200 kV/m, 2 h/d 的静电场处理可明显减缓采后番茄感官品质的下降和生理活动的变化, 但-300 和 -100 kV/m 的处理, 并没有进一步增进感官品质的提高, 反而还有所下降。由此可见, 静电场对番茄贮藏品质的影响, 有其作用规律性, 并非所有的静电场处理, 都可达到效果, 只有适宜的静电场处理才可以实现好的调控结果, 就本文研究而言, 以硬度和转红指数为评价指标, -200 kV/m 的负向高压静电场处理达到了最佳延迟果实后熟的贮藏效果, 而正高压下不同场强处理, 与对照相比, 基本无效果。为什么只是有负电场处理才可有效延缓番茄的成熟衰老, 从而起到保鲜作用, 正是我们下一步要着重深入研究的。

2) 从本文的试验结果可看到, 控温环境下的适宜高压静电场处理, 使得番茄的贮藏在不添加任何化学物质的情况下, 获得较好外观色泽, 有效地保持了果实的硬度、糖酸含量等品质指标, 以纯物理的方法实现了贮藏品质的提高, 并从一般 13℃ 贮藏的番茄 9 d 出现呼吸跃变, 延迟到适宜静电场处理下的第 15 天出现呼吸高峰, 不仅如此, 番茄乙烯释放量也受到了显著抑制, 乙烯峰值的出现时间从对照的贮藏 6 d 推迟了 3 d, 峰值也显著降低。由于高压静电场下实现的贮藏是纯物理电磁过程, 所实现的保鲜贮藏是由于细胞水平上电势的变化, 同时在去除电场之后, 这些被贮藏果蔬在生理上又能逐步恢复到正常的水平<sup>[15-16]</sup>, 因此它们既没有添加物质也没有残留物质的存在, 对人们的食用是安全的, 对环境也不会造成污染。

### [参 考 文 献]

- [1] Murr L E. Plant growth response in an electrokinetic field[J]. Nature, 1963, 207(3): 1177-1178.
- [2] Sidaway G H, Asprey G F. Influence of electrostatic fields on seed germination[J]. Nature, 1966, 211: 303.
- [3] 谢菊芳, 廖贡献, 张箐. 高压静电场对植物细胞的影响[J]. 中南民族学院学报, 2000, 19(3): 9-12.  
Xie Jufang, Liao Gongxian, Zhang Jing. Affect of plant cell in high electrostatic field[J]. Journal of South-central College for Nationalities, 2000, 19(3): 9-12. (in Chinese with English abstract)
- [4] Stenz H. DC electric fields affect the growth direction and statocycle polarity of roots tips[J]. J Physiol, 1991, 138(3): 335-344.
- [5] Stenz H. Electropism of maize(*Zea mays* L.) roots: facts and artifacts[J]. Plant Physiol, 1993, 101(3): 1107-1111.
- [6] 尚念科, 吴全清. 高压静电场空气离子贮藏水蜜桃初报[J]. 静电, 1991, 1(1): 30-33.
- [7] 王颀, 李里特, 丹阳. 高压静电场和亚精胺处理对“北京 14 号”桃采后生理的影响[J]. 农业工程学报, 2003, 19(3): 178-181.  
Wang Jie, Li Lite, Dan Yang. Effect of high-voltage static electric field and spermidine treatments on postharvest physiology of 'Beijing 14' Peach[J]. Transactions of the Chinese Society of Agricultural Engineering, 2003, 19(3): 178-181. (in Chinese with English abstract)
- [8] 王愈, 郝建雄, 李里特. 电生功能水和静电场处理对草莓采后生理的影响[J]. 农业工程学报, 2006, 22(3): 184-187.  
Wang Yu, Hao Jianxiong, Li Lite. Effects of electrolyzed functional water and electrostatic field treatment on postharvest physiology of strawberry fruit[J]. Transactions of the Chinese Society of Agricultural Engineering, 2006, 22(3): 184-187. (in Chinese with English abstract)
- [9] Kobiler I, Shalom Y, Roth I, et al. Effect of 2,4-dichlorophenoxyacetic acid on the incidence of side and stem end rots in mango fruits[J]. Postharvest Biology and Technology, 2001, 23(3): 23-32.
- [10] Jiang W B, Mayak S, Halevy A H. The mechanism involved in ethylene-enhanced ethylene synthesis in carnations[J]. Plant Growth Regul, 1994, 14 (2): 133-138.
- [11] 林植芳, 李双顺, 张东林, 等. 采后荔枝果实中氧化和过氧化作用的变化[J]. 植物学报, 1988, 30(3): 382-387.  
Lin Zhifang, Li Shuangshun, Zhang Donglin, et al. The changes of oxidation and peroxidation postharvest litchi fruit[J]. Journal of Integrative Plant Biology, 1988, 30(3): 382-387.
- [12] 赵剑, 马福荣, 杨文杰. 高压静电场对大豆种子吸胀冷害的影响[J]. 生物物理学报, 1995, 11(4): 595-598.  
Zhao Jian, Ma Furong, Yang Wenjie. Effects of high voltage electrostatic field (HVEF) on inhibition of soybean seeds at low temperature[J]. Acta Biophysica Sinica, 1995, 11(4): 595-598. (in Chinese with English abstract)
- [13] 冯双庆. 果品蔬菜贮藏运输学实验指导[M]. 北京: 中国农业出版社, 1993: 75-76.
- [14] 王愈, 李里特. 高压电场处理对贮藏番茄活性氧代谢的调

节[J]. 农业工程学报, 2009, 25(1): 255—259.

Wang Yu, Li Lite. Regulation of high voltage electric field on metabolism of active oxygen species in tomato fruits during storage[J]. Transactions of the Chinese Society of Agricultural Engineering, 2009, 25(1): 255—259. (in Chinese with English abstract)

[15] 重光司. 生物への応用[J]. バイオ電磁工学とその応用. 1992, 25(1): 355—362.

[16] Wang Yu, Wang Baogang, Li Lite. Keeping the quality of tomato fruit by high electrostatic field pretreatment during storage[J]. Journal of the Science of Food and Agriculture, 2008, 88(3): 464—470.

## Effect of electrostatic field treatment on the quality and physiology of tomato fruit during storage

Wang Yu<sup>1</sup>, Wang Baogang<sup>2</sup>, Li Lite<sup>3</sup>

(1. College of Food Science and Engineering, Shanxi Agricultural University, Taigu 030801, China;

2. Institute of Forestry and Pomology, Beijing Academy of Agriculture and Forestry, Beijing 100093, China;

3. College of Food Science and Nutritional Engineering, China Agricultural University, Beijing 100083, China)

**Abstract:** In order to investigate the effect of electrostatic field treatment on the quality of tomato fruit(cv. Chaoyan219) in storage, suitable parameters (electric field strength:  $-200\text{ kV/m}$ ; frequency: two hours per day) of high electrostatic field treatment were selected under the consideration of the softening and the color change control. Effects of high electrostatic field on the quality and physiology of tomato fruit were studied in this paper. Results indicated that electrostatic field treatment could delay the decline of fruit firmness and inhibit the color change from green to red, and the treatment could delay the decline of total soluble sugar and titratable acidity of tomato fruit during storage. The peak of respiration and ethylene production of tomato fruit during storage were delayed by negative high voltage electrostatic field treatment for six days and three days, respectively. Malondialdehyde content and relative electrical conductivity of tomato fruit were decreased significantly by electrostatic field treatment during storage, and it indicated that the cell membrane permeability of fruit could be controlled with that treatment.

**Key words:** storage, quality control, physiology, tomato, electrostatic field